

УДК 911.2:556.55

**Мартинюк В. О., к.геогр.н., доцент кафедри екології та
збалансованого природокористування (Рівненський державний
гуманітарний університет)**

ГЕОГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ БАСЕЙНОВОЇ СИСТЕМИ ОЗЕРА БІЛЬСЬКЕ (ВОЛИНСЬКЕ ПОЛІССЯ) ЯК РЕПЕРНОГО ОБ'ЄКТА ЛІМНОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

У роботі на основі польових досліджень складено ландшафтні карти водозбору та аквального комплексу оз. Більське, проаналізовані основні ландшафтометричні та лімнометричні параметри басейнової системи. В зв'язку зі змінами клімату, запропоновано оз. Більське розглядати як реперний об'єкт лімнологічного моніторингу.

Ключові слова: Волинське Полісся, ландшафт, басейнова система, озеро, лімнологічний моніторинг

В работе на основе полевых исследований составлена ландшафтная карта водосбора и аквального комплекса оз. Бельское, проанализированы основные ландшафтометрические и лимнометрические параметры бассейновой системы. В связи с изменениями климата, предложено оз. Бельское рассматривать как реперный объект лимнологического мониторинга.

Ключевые слова: Волыньское Полесье, ландшафт, бассейновая система, озеро, лимнологический мониторинг.

In this work, based on field researches, were drawn landscape maps of catchment and the lake aquatic systems of the Bilske, were analyzed the basic landscape metric and limnometric options of basin system. Due to climate change proposed to regard the lake Bilske as an object of reference Limnology monitoring.

Keywords: Volyn Polissya, landscape, basin system, lake, Limnology monitoring.

Постановка наукової проблеми та її значення. Серед важливих геоекотичних проблем озерних ресурсів Українського Полісся є обміління водойм, заболочування акваторій, активізація процесів евтрофікації озер в літній сезон року. Особливо активізувалися згадані процеси впродовж останніх 50-ти років.

Небезпідставно більшість учених пов'язують зменшення площі озер, а то і зникнення окремих водойм з глобальними змінами клімату. Палеогеографічні моделі клімату голоцену дають підстави стверджувати, що седиментаційні процеси в озерах активізуються саме у фазу температурної активності й навпаки сповільнюються у фази похолодання [2]. З огляду на це озера можна розглядати як важливими індикаторами палеокліматичних змін минулого та прогнозування температурних циклів у майбутньому.

Багаторічні комплексно-географічні дослідження озерних водойм Волинського Полісся дають підстави нам запропонувати низку озер, що розташовані у різних ландшафтних районах, у якості ключових або реперних об'єктів лімнологічного моніторингу [7-8].

Аналіз останніх досліджень з наукової проблеми. Проблемні аспекти басейнових досліджень озерних систем аналізуються у працях українських (Й. Гриб, Л. Ільїн, М. Клименко, І. Ковальчук, В. Романенко, О. Тимченко, А. Оліферов та ін.) та зарубіжних вчених (Б. Власов, П. Лопух, Б. Хендерсон-Селлерс, А. Хоїнський, О. Якушко та ін.). Проте у згаданих дослідженнях недостатньо представлений ландшафтний аспект, який розглядає озеро та його водозбір як єдину природну систему. Такий підхід дозволяє аналізувати еволюційні зміни озера та оточуючого ландшафту в контексті кліматичних змін.

Формулювання мети та завдань статті. На прикладі басейнової системи оз. Більське (Волинське Полісся) як модельного водозбору здійснити географічний аналіз сучасних параметрів розвитку для потреб лімнологічного моніторингу. Головні завдання роботи – розкрити ландшафтну структуру природних територіальних комплексів (ПТК) водозбору та природних аквальних комплексів (ПАК) водойми, а також особливості антропогенних модифікацій.

Матеріали і методи дослідження. Безпосередньою методикою дослідження слугували роботи ландшафтознавства [9], комплексних фізико-географічних досліджень [1], ландшафтознавчо-лімнологічного аналізу [4], результати особистих польових спостережень та фондові матеріали Київської ГРЕ.

Виклад матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Басейн оз. Більське розташований у межах Льва-Горинського ландшафту (рис. 1) східної частини Волинського Полісся. Територіально приурочений до місцевостей понижених плоских межиріч, ускладнених невеликими горбами та карстовими лійками на водно-льодовикових відкладах з близьким заляганням крейди. Лімнонім озера походить від однойменної назви с. Більськ, що оточує водойму майже з усіх сторін. Озеро неправильної овальної форми, витягнуте з північного-заходу на південний схід. Схили улоговини озера круті. Максимальна глибина улоговини озера 13,6 м, яка заповнена сапропелевими відкладами.



Рис. 1. Місце водозбору оз. Більське на схемі фізико-географічного районування східної частини Волинського Полісся (М 1: 1000000) [6]

Умовні позначення:

межі:

- фізико-географічних зон
- фізико-географічних областей
- фізико-географічних підобластей
- фізико-географічних районів

Легенда

Східноєвропейська (Руська) рівнина – фізико-географічна країна.

Мішаних лісів – фізико-географічна зона.

Поліський край – фізико-географічна провінція.

Волинське (Рівненське) Полісся – фізико-географічна область.

Верхньоприп'ятське Полісся – фізико-географічна підобласть.

Ландшафти:

1. Нобельський (Верхньоприп'ятськепоозер'я).

2. Зарічненський (Нижньостирський).

Пригоринське Полісся – фізико-географічна підобласть.

Ландшафти:

3. Рафалівсько-Висоцький (Маневицько-Володимирецький).

4. Льва-Горинський.

5. Сарненсько-Степанський (Колівсько-Сарненський).

6. Костопільський (Костопільсько-Березнівський).

Максимальна потужність сапропелів 9,6 м, середня – 4,14 м. Представлені переважно торф'янисті та водоростево-глинисті види (за матеріалами КГРЕ). Основні геохімічні характеристики, співвідношення потужності донних відкладів та розподілу деяких важких металів наведено у табл. 1-2. Структура озерних відкладів та її геохімічні параметри слугували основою для створення ландшафтної карти ПАК озера. Басейн озера та власне ПАК зазнали антропогенних модифікацій у результаті радіоактивного забруднення під час аварії на Чорнобильській АЕС (1986). Забруднення по $Cs^{137}+Cs^{134}$ в с. Більськ становить $1,35 \text{ Кі/км}^2$ [3]. Стосовно забруднення сапропелів, то вони виглядають таким чином (за даними КГРЕ): $Cs^{134} - 0,24$; $Cs^{137} - 0,62$; $K^{40} - 11,3$ (активність в Нкї/кг/ $\times 10^{-9}$).

Таблиця 1

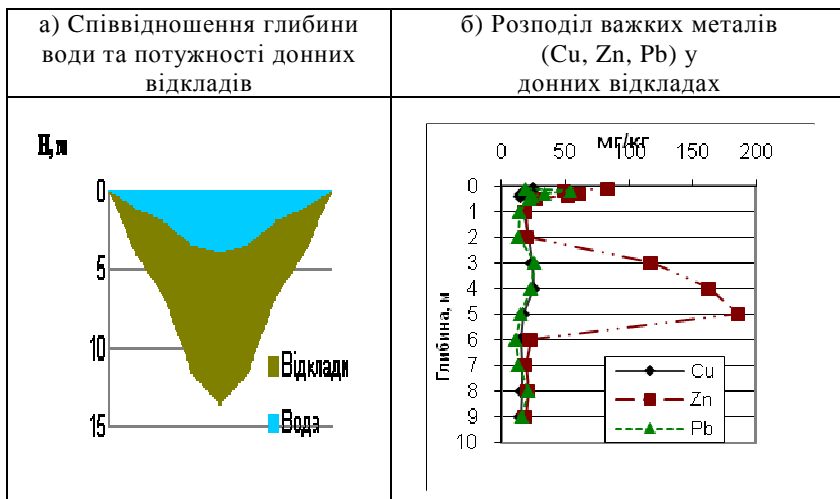
Геохімічна характеристика донних відкладів оз. Більське*

Види відкладів (сапропелів)	Макс. потужність, м	Fe_2O_3	CaO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	SO_3	pH
Торф'янисті	8,5	1,19	2,03	0,17	0,06	0,11	1,28	4,93
Водоростево-глинисті	12,0	2,18	2,70	0,61	0,16	0,15	1,21	4,14

*Складено за фондовими матеріалами Київської ГРЕ (КГРЕ).

Таблиця 2

Співвідношення глибини води і потужності озерних відкладів та розподіл важких металів у донних осадах оз. Більське*



*Схематичний розріз (а) та графік (б) побудовано за даними КГРЕ.

Береги озера низькі. Берегова смуга заболочена, вкрита лучним і лучно-болотним різнотрав'ям, з деревних видів переважає вільха та сосна. Берегова лінія виражена чітко, слабо порізана, підвищується над дзеркалом води на 10-20 см. Ширина берегової смуги досягає близько 250 м. В паводки повністю заливається водою. Ґрунти берегової смуги представлені лучно-болотними та болотними мало- та середньопотужними різновидностями, які сформувалися на алювіальних відкладах. Різниця рівнів води в паводковий і меженний періоди складає близько 40 см.

Довжина озера 400 м, середня ширина 200 м. Площа водного дзеркала 8,1 га, максимальна глибина води 4,0 м, середня – 2,1 м, об'єм води 170 тис. м³. Інші морфометричні та гідрологічні характеристики озера наведено у табл. 3. Озеро безстічне. Основне джерело живлення – атмосферні опади, в меншій мірі підземний ґрунтовий стік. Ґрунтові води гідравлічно взаємозв'язані з водами озера. В паводки відбувається підживлення ґрунтових вод з озера, а в меженний період – навпаки.

Надводна рослинність зустрічається у вигляді окремих кущів верболозу, рогозу, ситника вздовж берегів. Підводна рослинність представлена елодеєю і рдесниками. Розвинута не лише в прибережній зоні, але й локально в межах субліторалі. ПАК оз. Більське представлений простим акваурочищем в якому виділено три аквальних фації (рис. 2). Усі аквафації радіоактивно забруднені, тобто антропогенно-модифіковані. Оскільки водойма знаходиться в межах села, це також має суттєвий антропогенний вплив, особливо на прибережні мілководні фації озера (фації 1, 2; рис. 2). Ландшафтометричні характеристики ПАК оз. Більське наведено у табл. 4.

Таблиця 3

Морфометричні та гідрологічні характеристики оз. Більське

$F_{оз.},$ км ²	$H_{абс.},$ м	$h_{ср.},$ м	$h_{max.},$ м	$L,$ км	$B_{max.},$ км	$B_{ср.},$ км	$l,$ км	$K_n.$	$K_{вид.}$
0,09	161,6	2,10	4,00	0,40	0,28	0,23	1,05	0,56	1,74
$K_{емк.}$	$K_{відк.}$	$K_{зл.}$	$V_{оз.},$ тис.м ³	K	$\Delta S,$ км ²	$W_{пр.},$ тис.м ³	$a_{вод.},$	$\Delta a_{вод.},$	$A_{ш.},$ мм
0,53	0,04	4,69	170,0	0,05	21,44	243,0	1,43	0,70	88,08

Примітка: $H_{абс.}$ – абсолютна висота урізу води озера; глибина озера: $h_{ср.}$ – середня, $h_{max.}$ – максимальна; L – довжина озера; ширина озера: B_{max} – максимальна, $B_{ср.}$ – середня; l – довжина берегової лінії озера; коефіцієнти: K_n – порізаності (розвитку) берегової лінії озера, $K_{вид.}$ – видовженості (довжини) озера, $K_{емк.}$ – ємкості (показник форми озерної улоговини) озера, $K_{відк.}$ – відкритості озера, $K_{зл.}$ – глибинності (відносної глибини) озера; $V_{оз.}$ – об'єм води озера; K – показник площі, ΔS – питомий водозбір, $W_{пр.}$ – об'єм притічних вод з водозбору, $a_{вод.}$ – умовний водообмін, $\Delta a_{вод.}$ – питома водообмінність, $A_{ш.}$ – шар акумуляції.

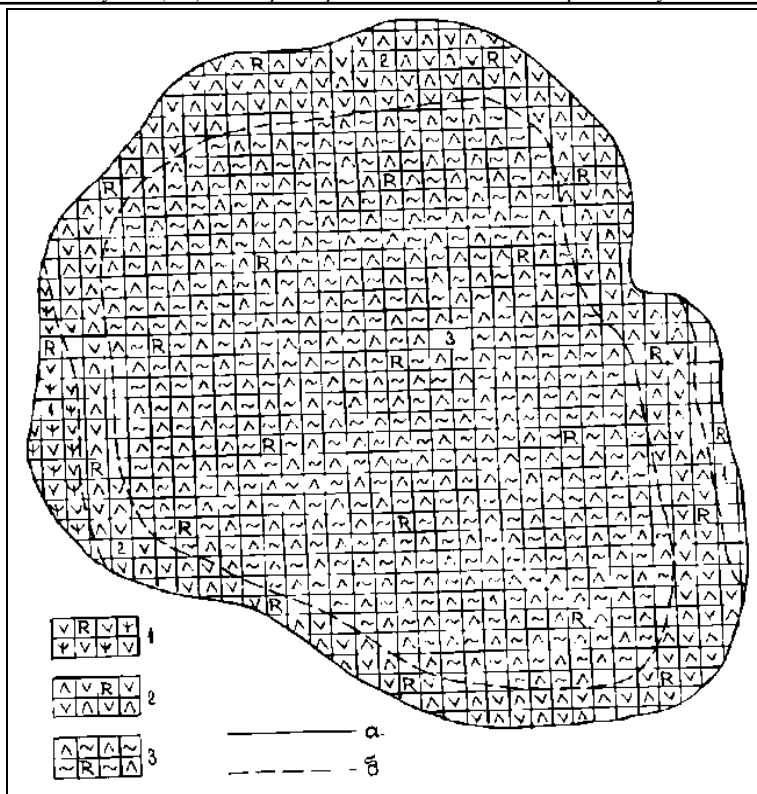


Рис. 2. Ландшафтна структура природно-аквального комплексу оз. Більське (М 1:2 000) [5]

1-3 – аквафакції; межі: а – простого аквального урочища, б – аквафакцій

Легенда до рис. 4

1. Мілководні акумулятивні з острівками верболозу та сфагновими сплавинами, водоростево-глинисто-торфянисто-сапропелеві, що перекриті торфом потужні (7,4-8,5 м), рогозово-очеретяно-ситникові, без температурної стратифікації, радіоактивно забруднені.

2. Мілководні акумулятивні водоростево-глинисто-сапропелеві, що перекриті торф'янистими сапропелями потужні (6,9-8,7 м), розріджених елодево-рдестових асоціацій, без температурної стратифікації, радіоактивно забруднені.

3. Субліторальні акумулятивні водоростево-глинисто-сапропелеві, що перекриті торф'янистими сапропелями потужні (6,9-12,0 м) з поодинокими плаваючими водоростями, без температурної стратифікації, радіоактивно забруднені.

Таблиця 4

Територіальне розчленування ПАК оз. Більське

Вид ПАК	Площа виду ПАК (га)	% площі виду від загальної площі	Кількість контурів виду файів у межах ПАК	% від загальної кількості	Середня площа виду (під-) урочища (га)	Індекс подіб-неності	Коефіцієнт складності	Коефіцієнт ландшафтної- роздрібненості
Аквафация								
1	0,36	4,44						
2	1,72	21,23						
3	6,02	74,33						
Усього	8,10	100,0	4	100,0	2,02	0,49	1,980	0,750

Рельєф поверхні водозбірної площі озера рівнинний із загальним ухилом в північному напрямі. Аналізуючи структуру земельних угідь водозбору оз. Більське, слід відмітити, що близько 60% його території вкрито лісом, 5,7% заболочені землі, 2,6% припадає на відкриті піски; лише 27,9% басейну водойми зайнято землями, що обробляються та під забудовою (табл. 5). Таким чином, коефіцієнт антропогенного навантаження становить 39,0%.

Таблиця 5

Структура земельних угідь водозбору оз. Більське

S, км ²	Площа угідь												S _{обр.} /
	F _{оз.}		f _{ліс.}		f _{бол.}		f _{орн.}		f _{с.з.}		f _{піски}		S _{необр.}
	км ²	%	км ²	%	км ²	%	км ²	%	км ²	%	км ²	%	
1,93	0,09	4,7	1,14	59,1	0,11	5,7	0,35	18,1	0,19	9,8	0,05	2,6	39,0

Примітка: S – площа водозбору, F_{оз.} – площа озера, f_{ліс.} – залісеність, f_{бол.} – заболоченість, f_{орн.} – орні угіддя, f_{с.з.} – сільбищні землі, f_{піски} – відкриті піски; S_{обр.}/S_{необр.} – відношення площі оброблюваних земель (орні угіддя + сільбищні землі) до площі необроблюваних (залісеність + заболоченість + відкриті піски).

Фактично, сучасна заболочена озерна тераса водойми у минулому була зайнята озером, але в результаті ландшафтно-сукцесійних процесів площа аквального комплексу зменшилася до сучасних розмірів (рис. 3-4). За нашими оцінками заболочена площа, що оточує водойму з усіх сторін становить 0,26 км². Тобто впродовж історичного розвитку водойма зменшилася на 74,29%. Окрім ПАК оз. Більське в межах водозбору можна виділити вісім ПТК рангу урочища (рис. 5).



Рис. 3. Фрагмент водозбору оз. Більське з космосу (2009 р.) [запозичено з пошукової системи Google]

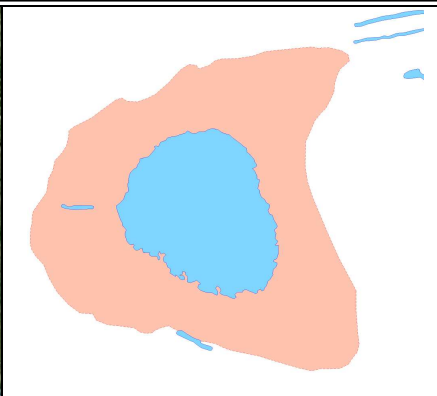


Рис. 4. Оцифрована площа колишнього (світло-оранжевий колір) та сучасного (голубий колір) дзеркала води оз. Більське

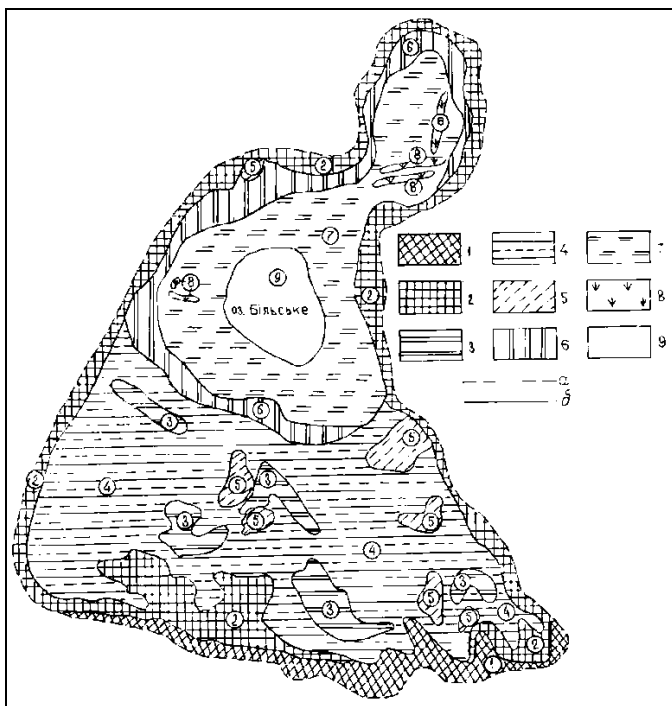


Рис. 5. Ландшафтна структура водозбору оз. Більське (М 1:10 000) [5]:
1-8 – урочища, 9 – просте акваурочище; межі: а – водозбору, б – урочищ

Легенда до рис. 5

1. Видовжені піщані гряди зі спадистими (10-12°) схилами, вкриті сосновими борами на дернових приховано-опідзолених ґрунтах, що сформувалися на водно-льодовикових відкладах, частково обезліснені і дефльовані.

2. Слабоспадисті (6-10°) схили при вододільних підняттях, місцями вкриті вересовими сосновими борами на дерново-слабопідзолистих піщаних ґрунтах, що сформувалися на водно-льодовикових відкладах, схильні до розвіювання.

3. Невисокі підняття з пологими (3-5°) схилами, вкриті вторинними злаково-осоковими угрупованнями та фрагментами з відкритими пісками на дерново-приховано-підзолистих та дерново-слабопідзолистих піщаних ґрунтах, що сформувалися на водно-льодовикових відкладах.

4. Хвилясті обширні ділянки водозбору, вкриті орляково-чорничниковими та зеленомохово-кисличними сосновими та березово-сосновими лісами на дерново-слабо- та середньопідзолистих глеюватих піщаних та супіщаних ґрунтах, що сформувалися на водно-льодовикових відкладах, частково розорані та забудовані.

5. Замкнуті пониження, овальної та округлої форм, вкриті чорновільхово-березово-сосновими зеленомоховими лісами на дернових опідзолених глеюватих та глейових супіщаних ґрунтах, що сформувалися на водно-льодовикових відкладах.

6. Слабоспадисті (6-8°) та пологі (3-5°) схили приозерної тераси, вкриті вторинними суходільними луками з осоково-злаково-різнотравними угрупованнями на дерново-слабопідзолистих та лучних глеюватих супіщаних та піщаних ґрунтах, що сформувалися на водно-льодовикових відкладах, частково розорані та забудовані.

7. Заболочена озерна тераса з купинами, вкрита різнотравно-пухвірково-зеленомоховими, місцями сфагновими угрупованнями з поодинокими деревами сосни та берези на лучно-болотних і болотних мало- та середньопотужних ґрунтах, що сформувалися на алювіальних відкладах, в паводки заливається водою.

8. Неглибокі та незначні за площею продовгуваті озерні улоговини, вкриті рогозово-осоково-очеретяними угрупованнями на торфах та сапропелях, що підстилаються алювіальними пісками.

9. Озеро, у літоральній зоні вкрите рогозово-очеретяно-ситниковими, а в субліторалі – елодеєво-рдестовими угрупованнями на торфах та сапропелях, що сформувалися на алювіальних відкладах.

Домінантними видами урочищ виступають хвилясті обширні ділянки водозбору (35,23 %), що під номером 4 (рис. 5). Друге місце посідають ПТК заболоченої озерної тераси з купинами (20,73%). В межах тераси на північно-сході та заході від озера зустрічаються локальні мілководні та незначні за площею продовгуваті озерця, вкриті рогозово-осоково-очеретяними угрупованнями.

ваннями на торфах та сапропелях. Усього нами виділено 23 контури урочищ. Геокомплекси урочищ під номером три і вісім мають по п'ять виділів. Більш детально ландшафтометрична характеристика водозбору озера наведена у табл. 6.

Таблиця 6

Територіальне розчленування ПТК водозбору оз. Більське

Вид урочищ	Площа виду ПТК або ПАК км ²	% площі виду від загальної площі	Кількість контурів виду	% від загальної кількості	Середня площа виду, км ²	Індекс подрібненості	Коефіцієнт складності	Коефіцієнт ландшафтно-розрахункової роздрібненості
1	0,09	4,66	1	4,35	0,09	0,52	11,11	0,95
2	0,32	16,6	1	4,35	0,32	0,52	3,13	0,83
3	0,12	6,22	5	21,74	0,02	2,59	250,0	0,99
4	0,68	35,23	1	4,35	0,68	0,52	1,47	0,65
5	0,07	3,63	7	30,43	0,01	3,63	700,0	0,99
6	0,14	7,25	1	4,35	0,14	0,52	7,14	0,93
7	0,4	20,73	1	4,35	0,4	0,52	2,5	0,79
8	0,03	1,55	5	21,74	0,01	2,59	500,0	0,99
9	0,08	4,14	1	4,35	0,08	0,52	12,5	0,96
Усього	1,93	100,0	23	100,0	0,08	11,92	287,5	0,96

За результатами дослідження можна зробити наступні **висновки**:

1. Басейнова система оз. Більське зазнала суттєвих трансформацій природного та антропогенного характеру. Близько 75% первинної площі озера у результаті ландшафтно-сукцесії перетворилося у болото низинного типу. 2. У зв'язку із процесами глобальних змін клімату деградаційні процеси водойми й надалі продовжуватимуться. 3. Огляду на це, пропонуємо басейн озера розглядати як модельним для стеження за комплексом лімнологічних процесів. 4. Необхідно розробити заходи з екологічних основ землекористування аби зменшити надходження біогенних речовин з сільськогосподарських угідь, що прилягають до ПАК. Чітко визначити природоохоронну зону озера, яка в ідеалі мала б збігатися з межами водозбору. 5. Пропонуємо віднести озеро з прилеглою заболоченою частиною до складу Рівненського природного запо-

відника. 5. Наведені у роботі метричні (гідрологічні, геохімічні, лімнологічні, ландшафтні тощо) характеристики, а також картографічні матеріали можуть стати основою екологічного паспорта оз. Більське.

1. Беручашвили Н. Л. Методы комплексных физико-географических исследований. Учебник / Н. Л. Беручашвили, В. К. Жучкова. – М. : Изд-во МГУ, 1997. – 320 с.
2. Козлов Е. А. Возможности анализа сыви климат – осадконакопление для озер Беларуси в голоцене / Е. А. Козлов // Вестн. БГУ. Сер. 2. – 2010. – № 1. – С. 81-86.
3. Коротун І. М. Географія Рівненської області : Природа. Населення. Господарство. Екологія / І. М. Коротун, Л. К. Коротун. – Рівне : РІПКП, 1996. – 274 с.
4. Мартинюк В. Концептуальні основи ландшафтно-лімнологічного аналізу / В. О. Мартинюк // Україна та глобальні процеси: географічний вимір: зб. наук. праць. В 3-х т. – Київ-Луцьк : Ред.-видав. відділ “Вежа” Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2000. – Т. 2. – С. 213-216.
5. Мартинюк В. О. Ландшафтна карта басейну озера Більське (Волинське Полісся) / В. О. Мартинюк, О. В. Головка // Наукові засади збалансованого розвитку регіону. Наук. збірник „Велика Волинь”. Праці Житомирського науково-краєзнавчого товариства дослідників Волині / голов. ред. М. Ю. Костиця. – Вип. 40. – Житомир : В. Котвицький, 2008. – С. 178-184.
6. Мартинюк В. О. Уточнена схема фізико-географічного районування Волинського Полісся в межах Рівненської області / В. О. Мартинюк // Географія та екологія : наука і освіта. Матеріали ІІІ Всеукраїнської наук.-практ. конф. “Географія та екологія : наука і освіта”, 15-16 квітня 2010 р. – Умань : Видавець “Сочінський”, 2010. – С. 162-165.
7. Мартинюк В. А. Ландшафтні аспекти моніторингу озер Волинського Полісся / В. А. Мартинюк // Біомоніторинг состояния природной среды Полесья (Беларусь-Украина-Россия) : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Брест, 10-11 ноября 2011 г.) / М-во образования Респ. Беларусь, Брест. гос. ун-т имени А. С. Пушкина ; редкол. : А. Н. Тарасюк (гл. ред.) [и др.]. – Брест : Альтернатива, 2011. – С. 191-194.
8. Мартинюк В. О. Ландшафтна структура моніторингової ділянки “Озеро Горіхове” (Волинське Полісся) / В. О. Мартинюк // “Зелена” економіка: перспективи впровадження в Україні : матеріали Міжнародної конференції (Київ, 24-25 квітня 2012 р.): у 3 т. – К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2012. – Т. 1. – С. 200–204.
9. Міллер Г. П. Ландшафтознавство : теорія і практика : навч. посібник / Г. П. Міллер, В. М. Петлін, А. В. Мельник. – Львів : Видав. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2002. – 172 с.

Рецензент: д.с.-г.н., професор Клименко М. О. (НУВГП)